

**GAMBARAN KADAR *SERUM GLUTAMIC PYRUVIC TRANSAMINASE* (SGPT)  
PADAKALANGAN PEKERJA YANG TERPAPAR ASAP KENDARAAN :  
*LITERATURE REVIEW***

**Vidia M. Julianti<sup>1</sup>, Lia Mar'atiningsih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Analisis Kesehatan, STIKes Karsa Husada Garut

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Analisis Kesehatan, STIKes Karsa Husada Garut

*e-mail* : widianaon@gmail.com

Polusi udara terbesar dapat dihasilkan di jalan raya dengan salah satu bentuk polusinya yaitu dari asap kendaraan. Seringnya terpapar asap kendaraan dapat menyebabkan kerusakan organ hati. Ketika sel hati mengalami kerusakan maka akan terjadi pelepasan enzim *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) secara intraseluler ke dalam darah dan terjadilah peningkatan kadar SGPT di dalam darah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran kadar SGPT *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* pada kalangan pekerja yang terpapar asap kendaraan. Penelitian ini menggunakan metode studi literature review dengan menggunakan database elektronik yaitu Google Scholar dan Portal Garuda dengan kata kunci SGPT, asap kendaraan, dan pekerja yang terpapar asap kendaraan. Jumlah artikel yang ditemukan sebanyak 5 artikel yang memenuhi kriteria. Dari kelima artikel didapatkan hasil penelitian artikel pertama normal dengan persentase 100% responden, artikel kedua terdapat peningkatan dengan persentase sebesar 15% responden, artikel ketiga terdapat peningkatan dengan persentase sebesar 20% responden, artikel keempat normal dengan persentase 100% responden dan artikel kelima terdapat peningkatan dengan persentase sebesar 25% responden dari nilai rujukan <40 U/L. Hal ini disebabkan karena penyebab peningkatan kadar SGPT ini tidak hanya dipengaruhi oleh asap kendaraan saja, tetapi ada beberapa faktor risiko lain seperti mengonsumsi alkohol, kebiasaan merokok, mengonsumsi makanan yang tidak sehat dan aktivitas fisik yang berat. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu bahwa dari kelima hanya sebagian kecil dari kalangan pekerja yang terpapar asap kendaraan memiliki kadar SGPT abnormal dan sebagian besar memiliki kadar SGPT normal.

Kata Kunci : SGPT, Asap kendaraan, Pekerja terpapar asap kendaraan

Pustaka : Buku 4 buah, artikel 23 buah, dan website 2 buah (2012-2022)

## **ABSTRACT**

*The largest air pollution can be produced on the road with one form of pollution, namely from vehicle fumes. Frequent exposure to vehicle fumes can cause damage to liver organs. When liver cells are damaged, there will be an intracellular release of serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) enzymes into the blood and there will be an increase in SGPT levels in the blood. The purpose of this study was to determine the description of SGPT levels of Serum Glutamic Pyruvic Transaminase among workers exposed to vehicle smoke. This study used the literature review study method using electronic databases, namely Google Scholar and the Garuda Portal with the keywords SGPT, vehicle smoke, and workers exposed to vehicle smoke. The number of articles found was 5 articles that met the criteria. Of the five articles obtained the results of research the first article was normal with a percentage of 100% of respondents, the second article there was an increase with a percentage of 15% of respondents, the third article there was an increase with a percentage of 20% of respondents, the fourth article was normal with a percentage of 100% of respondents and the fifth article there was an increase with a percentage of 25% of respondents from the reference value <40 U/L. This is because the cause of the increase in SGPT levels is not only influenced by vehicle smoke, but there are several other risk factors such as consuming alcohol, smoking habits, eating unhealthy foods and strenuous physical activity. The conclusion of this study is that of the five only a small percentage of workers exposed to vehicle smoke have abnormal SGPT levels and most have normal SGPT levels.*

*Keywords : SGPT, Vehicle smoke, Workers exposed to vehicle smoke*

*Library : 4 books, 23 articles, and 2 websites (2012-2022)*

## **PENDAHULUAN**

Saat ini polusi udara menjadi suatu masalah yang terjadi di seluruh dunia terutama di Indonesia. Berdasarkan laporan IQAir pada tahun 2021 Indonesia menempati peringkat ke-17 sebagai negara yang paling berpolusi di dunia dengan

konsentrasi PM 2,5 tertinggi yaitu 34,3 mikrogram per m<sup>3</sup> (Pranita, 2022). Polusi udara terbesar terdapat di jalan raya dengan salah satu contoh bentuk polutan tersebut yaitu asap kendaraan.

Zat-zat yang terkandung dalam polutan dapat berbentuk gas (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>,

CO, HC, dll) dan *Particulate Matter* (PM) (Wardoyo, 2016). Selain itu, polutan juga mengandung logam berat seperti timbal (Pb) (Putu *et al.*, 2021). Apabila kandungan bahan kimia tersebut terhirup terus-menerus oleh tubuh dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh terutama pada organ hati (Kirana, Sari and Ismunanti, 2019).

Hati merupakan organ yang memiliki fungsi sebagai detoksifikasi yaitu bertanggung jawab atas biotransformasi zat-zat yang berbahaya dalam tubuh agar menjadi zat yang tidak berbahaya. Ketika sel hati mengalami kerusakan, maka organ ini akan memproduksi enzim hati yaitu *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) dan *Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase* (SGOT). Zat toksin yang masuk dalam tubuh akan dinaktifkan oleh enzim dalam hati. Namun, apabila toksin yang masuk berlebihan maka enzim akan jenuh dan tidak mampu mendetoksifikasikan zat toksin yang menyebabkan penurunan aktivitas metabolisme dalam hati Soemirat, J, 2005 (dalam Maysaroh, Juswono and Wardoyo, 2014).

SGPT dan SGOT merupakan pembuat status fungsional hati karena mereka menunjukkan kerusakan parenkim hati. SGPT paling banyak ditemukan dalam hati, sehingga untuk mendeteksi penyakit

hati, SGPT dianggap lebih spesifik dibanding SGOT. Apabila SGPT mengalami kenaikan menandakan bahwa hati mengalami kerusakan, ini dikarenakan konsentrasi kadar SGPT terbanyak berada di jaringan hati. Sedangkan kenaikan kadar SGOT tidak selalu bermakna kerusakan dari sel hati. Hal ini karena AST terdapat di otot rangka, otak, ginjal dan terbanyak di jaringan jantung dibandingkan hati (Prasetyawan, Suarsana and Kendran, 2021). Oleh karena itu, pemeriksaan SGPT dijadikan suatu parameter pemeriksaan laboratorium yang dapat menilai adanya kerusakan hati yang lebih spesifik (Pondaag, dkk., 2014).

Kalangan pekerja seperti penyapu jalan, tukang ojek, juru parkir atau pekerja lainnya merupakan orang-orang yang memungkinkan terpapar zat-zat berbahaya yang terkandung dalam asap kendaraan terus-menerus. Selain aktivitasnya yang berada di jalan raya, para pekerja tersebut pun masih lalai dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker sehingga lebih berisiko terpapar asap kendaraan. Dalam jurnal Kim *et al.*, 2014 pada sebuah penelitian eksperimental menunjukkan bahwa stress oksidatif oleh hati disebabkan oleh polusi udara dapat menimbulkan kerusakan jaringan dalam tubuh dimana terjadinya proses *non-enzimatik* atau oleh *sitokrom p-450* reaksi

enzimatik katabolik yang membentuk dan paru berangsur-angsur terjadi peradangan paru dan genotoksisitas hati akibat paparan polusi udara.

Menurut hasil penelitian Maysaroh, Juswono and Wardoyo, 2014, terbukti bahwa adanya kerusakan organ hati pada mencit yang diberi partikel *ultrafine* dalam jumlah yang banyak dan waktu pemberiannya lama yang terkandung dalam asap kendaraan berpengaruh terhadap meningkatnya kadar enzim *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT). Menurut hasil penelitian Artini, Aryasa and Cahyaningrum, 2021 mengungkapkan bahwa pada pengemudi ojek online laki-laki maupun perempuan terdapat peningkatan kadar SGPT dari bulan September 2020 hingga bulan Oktober 2020. Pada pengemudi berjenis laki-laki mengalami peningkatan sebesar 14,14% (rata-rata kadar SGPT sebesar  $21,15 \pm 0,01$  U/L pada bulan September 2020 dan pada bulan Oktober 2020 adalah  $24,14 \pm 0,01$  U/L) dan untuk perempuan mengalami peningkatan sebesar 19,62% (rata-rata kadar SGPT pada bulan September 2020 adalah  $14,52 \pm 0,01$  U/L dan pada bulan Oktober 2020 adalah  $17,37 \pm 0,01$  U/L).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan

spesies oksigen reaktif, sehingga di hati pendekatan studi literatur yang berjudul “**Gambaran Kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Kalangan Pekerja Yang Terpapar Asap Kendaraan**”.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan penelitian berjenis *literature review*.

### **Strategi Pencarian**

Sumber penelusuran pada penelitian *Literature Review* ini adalah menggunakan media internet dengan mencari beberapa artikel penelitian yang diakses melalui *Google Scholar* dan Portal Garuda. *Literature Review* ini menggunakan *literature* terbitan tahun 2017-2022, dapat diakses *fulltext* dalam format pdf.

### **Kriteria inklusi dan eksklusi**

Kriteria inklusi dan eksklusi yang dipakai pada penelitian ini menggunakan format PICO (*Population/Problem, Intervention, Comparison, Outcome*).

### **Kriteria Inklusi**

- 1) *Population* : Pekerja yang terpapar asap kendaraan.
- 2) *Intervention* : Kandungan zat kimia yang ada pada asap kendaraan seperti Plumbum (Pb), Particulate Matter (PM), Karbon monoksida (CO), Ozon (O), Hidrokarbon (HC), Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), dan Sulfur Oksida (SO).

- 3) *Comparison* : Tidak ada faktor pembandingan
  - 4) *Outcome* : Terdapat kadar SGPT normal dan meningkat
  - 5) Tahun terbit artikel : Artikel yang terbit pada tahun 2017-2022.
  - 6) Bahasa : Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris
  - 7) *Study design publication dan article type* : Jenis penelitian deskriptif dan eksperimen yang dapat diakses secara *fulltext*.
- Kriteria eksklusi**
- 1) *Population* : Pekerja yang berada pada lingkungan yang sehat seperti di dalam ruangan.
  - 2) *Intervention* : Selain kandungan zat kimia yang ada pada asap kendaraan.
  - 3) *Comparison* : Tidak ada faktor pembandingan
  - 4) *Outcome* : Terdapat peningkatan dan penurunan enzim hati lain, seperti ALP, dan GGT
  - 5) Tahun terbit artikel : Artikel yang terbit sebelum tahun 2017-2022.
  - 6) Bahasa : Selain jurnal bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
  - 7) *Study design publication dan article type* : Tidak dapat diakses secara *fulltext*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1) HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) pada kalangan pekerja berisiko terpapar asap kendaraan. Sumber penelusuran penelitian ini melalui *Google Scholar* dan Portal Garuda diperoleh 5 artikel yang memenuhi kriteria

**Tabel 4. 1 Artikel penelitian *Literature review***

No.	Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Hasil	URL
1.	Susiwati, Anggita	2017	Hubungan Lama Waktu Paparan Polutan Terhadap Kadar SGPT Pada Penyapu Jalan Sore Hari Di Kota Bengkulu	Desain penelitian ini yaitu Deskriptif	Hasil pemeriksaan kadar SGPT dari 54 sampel orang penyapu diperoleh semua responden memiliki kadar SGPT yang masih dalam rentang normal yaitu dengan persentase 100%, hanya saja pada	<a href="https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1706131">https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1706131</a>

---

					responden dengan lama paparan $\geq 5$ tahun ada kenaikan kadar SGPT dari pada responden dengan masa kerja $< 5$ .	
2.	Liber Napitupulu	2018	Pemeriksaan Kadar SGOT Dan SGPT Pada Penarik Becak Dayung Di Kawasan Jalan Krakatau Medan	Desain penelitian ini yaitu deskriptif	Dari penelitian yang dilakukan di kawasan Jalan Krakatau Medan terhadap 20 orang penarik becak dayung terdapat 3 responden (15%) kadar SGPT meninggi dan 17 responden (85%) diperoleh hasil yang normal.	<a href="http://ijml.jurnalsenior.com/index.php/ijml/article/view/1816">http://ijml.jurnalsenior.com/index.php/ijml/article/view/1816</a>
3.	Nadia Putri Kirana, Evi Puspita Sari, Ita Ismunanti	2018	Gambaran Kadar <i>Serum Glutamic Pyruvic Transaminase</i> (SGPT) Pada Juru Parkir Di Jl. Ahmad Yani Kabupaten Jombang	Desain penelitian ini yaitu deskriptif	Hasil penelitian menunjukkan dengan sampel sebanyak 20 orang juru parkir di Jl. Ahmad Yani Kabupaten Jombang diperoleh hasil kadar SGPT meninggi pada 4 responden (20%) dan 16 responden (80%) lainnya diperoleh hasil kadar SGPT normal.	<a href="http://digilib.stikesicme-jbg.ac.id/ojs/index.php/jic/article/view/532/425">http://digilib.stikesicme-jbg.ac.id/ojs/index.php/jic/article/view/532/425</a>

---

4.	Ni Putu Rahayu Artini, I Wayan Tanjung Aryasa, Putu Lakustini Cahyaning rum	2021	Analisa Timbal (Pb) Dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Pengemudi Ojek Online Di Kota Denpasar, Bali	Kadar Dan	Desain penelitian yang digunakan yaitu eksperimen al	Hasil pemeriksaan kadar SGPT terhadap 10 orang pengemudi ojek online yang darahnya diperiksa SGPT sebanyak 2 kali yaitu pada bulan September dan Oktober 2020. Pada kedua bulan tersebut, semua responden memiliki kadar SGPT yang masih normal dengan persentase sebesar 100%	<a href="http://jurnal.um-surabaya.ac.id/index.php/analisis/article/view/7815">http://jurnal.um-surabaya.ac.id/index.php/analisis/article/view/7815</a>
5.	Anik Eko Novitasari, Rosidah, Nailil Farihah	2021	Analisis SGPT dan SGOT Pengemudi Ojek Online Yang Terpapar Asap Kendaraan Bermotor	Kadar dan	Desain penelitian yang digunakan merupakan penelitian deskriptif	Hasil pemeriksaan kadar SGPT dilakukan terhadap 20 sampel darah pengemudi ojek online diperoleh 5 responden (25%) memiliki kadar SGPT tinggi dan 15 (75%) responden memiliki kadar SGPT normal.	<a href="http://jurnal.unigres.ac.id/index.php/JNC/article/view/1363">http://jurnal.unigres.ac.id/index.php/JNC/article/view/1363</a>

## 2) PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada ada artikel pertama menyatakan bahwa semua responden (54 orang) memiliki kadar SGPT yang normal dengan persentase sebesar 100%, tetapi rata-rata kadar SGPT pada penyapu jalan dengan lama kerja  $\geq 5$  tahun mengalami peningkatan kadar SGPT dibandingkan dengan penyapu jalan

dengan lama kerja  $< 5$  tahun. Pengaruh lama terpapar timbal yang terkandung dalam polutan tidak menutup kemungkinan mereka akan menyebabkan terjadinya kerusakan hati yang ditandai dengan peningkatan kadar SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) di dalam tubuh mereka.

Pada artikel kedua, sampel penelitian berjumlah 20 orang. Hasil penelitian menyatakan bahwa diperoleh kadar SGPT normal pada 17 orang responden (85%) dan terdapat peningkatan kadar SGPT pada 3 orang responden (15%). Peningkatan kadar SGPT tidak hanya disebabkan karena polutan tetapi dapat disebabkan oleh adanya kerusakan sel otot karena aktivitas yang berat dan massa otot laki-laki yang lebih besar daripada perempuan. Sebab, enzim SGPT selain dihasilkan di dalam hati sebagian kecil SGPT juga dihasilkan oleh sel otot. Peningkatan kadar SGPT juga dapat dipengaruhi oleh faktor makanan yang kurang sehat dan waktu istirahat yang tidak teratur.

Pada artikel ketiga, sampel penelitian berjumlah 20 responden. Hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat peningkatan kadar SGPT sebesar 20% dari 20 responden dan 80% responden lainnya memiliki kadar SGPT normal. Peningkatan kadar SGPT tersebut dapat dipengaruhi oleh kebiasaan merokok, tidak menggunakan APD seperti masker dan responden memiliki masa kerja lebih dari 15 tahun.

Pada artikel keempat, sampel penelitian berjumlah 10 responden. Hasil penelitian menyatakan bahwa semua responden memiliki kadar SGPT normal dengan persentase sebesar 100%, hanya saja dari

pemeriksaan bulan September ke bulan Oktober ada peningkatan kadar SGPT. Hal ini dipengaruhi oleh seringnya terpapar logam berat seperti timbal (Pb) yang dapat mengganggu organ hati sehingga menimbulkan kerusakan dan menyebabkan peningkatan kadar SGPT di dalam darah. Selain karena adanya peningkatan kadar Pb, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar SGPT yaitu kebiasaan merokok dan mengonsumsi minuman alkohol.

Pada artikel kelima, sampel penelitian berjumlah 20 orang. Hasil menyatakan bahwa adanya peningkatan kadar SGPT sebesar 25% dan 75% lainnya memiliki kadar SGPT normal. Meningkatnya kadar SGPT karena kebiasaan responden yaitu ada yang tidak pernah menggunakan masker, sehingga memudahkan mereka terpapar asap kendaraan yang mengandung zat seperti timbal lebih tinggi. Masuknya timbal ke dalam tubuh akan menyebabkan kerusakan jaringan lunak seperti hati yang ditandai dengan keluarnya enzim SGPT dan SGOT ke dalam darah. Peningkatan kadar SGPT juga dipengaruhi oleh faktor makanan yang kurang sehat.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian *literature review* pada kelima artikel dapat disimpulkan bahwa hanya sebagian kecil



dari kalangan pekerja yang terpapar asap kendaraan memiliki kadar SGPT abnormal dan sebagian besar memiliki kadar SGPT normal.

## SARAN

Berdasarkan hasil dari kesimpulan di atas saran yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

- 1) Apabila melakukan penelitian dengan *study literature review* populasi yang digunakan lebih spesifik jenis pekerjaannya.
- 2) Melakukan penelitian secara langsung lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan di daerah yang memiliki kadar polutannya tinggi.
- 3) Melakukan penelitian yang menghubungkan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar SGPT pada kalangan pekerja yang berisiko terpapar asap kendaraan.
- 4) Melakukan penelitian terkait hubungan paparan zat yang terkandung di dalam polutan asap kendaraan selain timbal (Pb) dengan kadar SGPT pada kalangan pekerja yang berisiko terpapar asap kendaraan.

## DAFTAR PUSTAKA

Apriana, A. D. (2015). Pengaruh Lama Paparan CO terhadap Kadar ALT (Alanin Aminotransferase). Juke Unila

No. 4.

Artini, N. P. R., Aryasa, I. W. T. and Cahyaningrum, P. L. (2021). "Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Pengemudi Ojek Online Di Kota Denpasar, Bali". *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologis*. 2(4):170–180.

Baba, W. N. *et al.* (2021). *Dasar - Dasar Kesehatan Lingkungan*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

Buha, A. *et al.* (2015). "Polychlorinated Biphenyls As Oxidative Stress Inducers In Liver Of Subacutely Exposed Rats: Implication For Dose-Dependence Toxicity and Benchmark Dose Concept". *Environmental Research*. 136:309–317.

Fernando, B., Supriyanto, A. and Suciwati, S. W. (2013). "Realisasi Alat Ukur Konsentrasi Karbon Monoksida ( CO ) pada Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis Sensor Gas TGS 2201 dan Mikrokontroler ATMega8535". *Teori dan Aplikasi Fisika*. 01(01):43–47.

Ghio, A. J., Carraway, M. S. and Madden, M. C. (2012) 'Composition Of Air Pollution Particles and Oxidative Stress In Cells, Tissues, and Living Systems". *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part B: Critical Reviews*. 15(1):1–21.

Kim, J. W. *et al.* (2014). "The Role Of Air Pollutants In Initiating Liver Disease". *Toxicological Research*. 30(2): 65–70.

Kirana, N. P., Sari, E. P. and Ismunanti, I. (2019). "Gambaran Kadar Serum

- Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Juru Parkir Di Jl. Ahmad Yani Kabupaten Jombang". *Jurnal Insan Cendekia*. 6(1):39–44.
- Mahapatra, P. S. *et al.* (2018). Ambient Endotoxin In PM10 and Association With Inflammatory Activity, Air Pollutants, and Meteorology, In Chitwan, Nepal". *Science of the Total Environment*. 618:1331–1342.
- Maysaroh, S., Juswono, U. P. and Wardoyo, A. Y. P. (2014). "Pengaruh Partikel Ultrafine dalam Asap Kendaraan Bermotor terhadap Organ Hati Mencit (Mus Musculus) Berdasarkan Pengamatan Mikroskopis". *Universitas Brawijaya*. 02:1–5.
- Napitupulu, L. (2018). "Pemeriksaan Kadar SGOT dan SGPT Pada Penarik Becak Dayung Di Kawasan Jalan Krakatau Medan ". *The Indonesian Journal of Medical Laboratory V*. 1(1):12–17.
- Novitasari, A. E., Rosidah and Farihah, N. (2021). "Analisis Kadar SGPT dan SGOT Pengemudi Ojek Online yang Terpapar Asap Kendaraan Bermotor". *Journals of Ners Community*. 12(1)-114–119.
- Pan, W. C. *et al.* (2016). "Fine Particle Pollution, Alanine Transaminase, and Liver Cancer: A Taiwanese Prospective Cohort Study (REVEAL-HBV)". *Journal of the National Cancer Institute*. 108(3):1–7.
- De Paula Santos, U. *et al.* (2021). "Environmental Air Pollution: Respiratory Effects". *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 47(1):1–13.
- Pranita, E. (2022). *Polusi Udara di Indonesia Peringkat 1 di Asia Tenggara dan Peringkat 17 Negara Paling Berpolusi di Dunia*. Kompas.com. Available at: [https://www.kompas.com/sains/read/2022/04/07/123100123/polusi-udara-di-indonesia-peringkat-1-di-asia-tenggara-dan-peringkat-17#:~:text=Kondisi polusi udara di Indonesia Indonesia sendiri dilaporkan,satu yang paling berpolusi di kawasan Asia Tenggara. \(Accessed: 4 June 2022\).](https://www.kompas.com/sains/read/2022/04/07/123100123/polusi-udara-di-indonesia-peringkat-1-di-asia-tenggara-dan-peringkat-17#:~:text=Kondisi polusi udara di Indonesia Indonesia sendiri dilaporkan,satu yang paling berpolusi di kawasan Asia Tenggara. (Accessed: 4 June 2022).)
- Prasetyawan, P. A., Suarsana, I. N. and Kendran, A. S. (2021). "Kadar Alanin Aminotransferase, Aspartat Aminotransferase dan Gambaran Histologi Hati Tikus Putih yang diberikan Ekstrak Kulit Pisang Kepok dan Latihan Intensif". *Buletin Veteriner Udayana*. (21): 93.
- Puspita, I. (2015). "Pengaruh Paparan Gelombang Elektromagnetik Handphone Periode Kronik terhadap Kadar SGOT dan SGPT". *Jurnal Agramed Unila*. 2(4):536–540.
- Putu, N. *et al.* (2021). "Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) Pada Pengemudi Ojek Online Di Kota Denpasar , Bali". *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2(4):1–7.
- Qiu, W. *et al.* (2021). "Short-Term Effects Of Air Pollution On Liver Function Among Urban Adults In China". *Atmospheric Environment*. 245:1–4.
- Rachman, T. (2018). "Lamanya Paparan Karbon Monoksida terhadap Profil

- Enzim Alanin Aminotranferase". *Journal of Nursing and Public Health*. 6(1):76–81.
- Rehatta, N. M. *et al.* (2019). *Anestesiologi dan Terapi Intensif*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Rosida, A. (2016). "Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati". *Berkala Kedokteran*. 12(1):123–131.
- Sitorus, E. *et al.* (2021). *Pengetahuan Lingkungan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Susiwati and Anggita. (2017). "Hubungan Lama Waktu Paparan Polutan terhadap Kadar SGPT Pada Penyapu Jalan Sore Hari Di Kota Bengkulu". *Journal of Nursing and Public Health*. 5(2): 95–100.
- Tatukude, R. L. *et al.* (2014). "Gambaran Histopatologi Hati Tikus Wistar yang Diberikan Boraks". *Jurnal e-Biomedik*. 2(3):1–7.
- Wardoyo, A. Y. P. (2016). *Emisi Partikulat Kendaraan Bermotor dan Dampak Kesehatan*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Washington, I. M. and Hoosier, G. Van. (2012). *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. USA: American College of Laboratory Animal Medicine.
- World Health Organization (WHO). (2022). *Air Pollution*. World Health Organization (WHO). Available at: [https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1). (Accessed: 25 June 2022).
- Yadav, R., Deora, S. and Yadav, G. (2021). "Air Pollution and It's Impact On Cardiovascular Health – It's Time To Act Fast". *Indian Heart Journal*. 73(1):1–6

